

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



            
К-55

12/10/75  
10 - 8484

Т.Коба, Г.М.Сусова

1054 / 2-75

КОНТРОЛЛЕР ТИПА КБ-603

ДЛЯ СВЯЗИ КРЕЙТА КАМАК С ЭВМ БЭСМ-4

**1974**

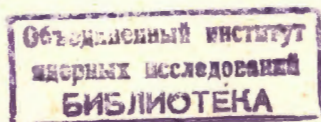
**ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ**

10 - 8484

Т.Коба, Г.М.Сусова

КОНТРОЛЛЕР ТИПА КБ-603  
ДЛЯ СВЯЗИ КРЕЙТА КАМАК С ЭВМ БЭСМ-4

*Направлено в ПТЭ*



Коба Т., Сузова Г.М.

10 - 8484

Контроллер типа КБ-603 для связи крейта КАМАК  
с ЭВМ БЭСМ-4

Блок предназначен для связи крейта КАМАК с ЭВМ БЭСМ-4.  
Контроллер крейта связан с ЭВМ БЭСМ-4 по каналу МКС-1 с помощью  
интерфейса ИКБ-581. Логика блока позволяет ему работать на расстоя-  
нии 1,2 км от ЭВМ.

Блок изготовлен в Отделе новых научных разработок ЛВЭ ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований.

Дубна, 1974

## 1. Назначение

Контроллер предназначен для управления магистралью одного крейта КАМАК. Контроллер крейта связан с ЭВМ БЭСМ-4 по каналу МКС-1 с помощью интерфейса ИКБ-581.

## 2. Функциональная схема контроллера

Логика работы контроллера учитывает особенности ЭВМ БЭСМ-4, а также работу блока на расстоянии 1,2 км от ЭВМ. Кроме того, она соответствует также всем требованиям управления магистралью крейта согласно спецификации КАМАК/1/.

Функциональная схема контроллера, изображенная на рис. 1, включает в себя:

- регистр управляющих сигналов /NAF, Д, К, У/. Команды NAF заносятся в регистр из интерфейса, затем во время цикла КАМАК передаются на магистраль крейта через вентили. Одновременно заносится информация в ряды Д, К, У, определяющие режим работы контроллера;

- схему генерации цикла КАМАК и логику передачи данных в интерфейс. При выполнении команд генератор цикла вырабатывает сигналы  $B$ ,  $S_1$  и  $S_2$  согласно спецификации КАМАК. С циклом связана логика чтения данных с магистрали КАМАК в регистр R, затем передача этих данных в интерфейс;

- схему модификации адресов (N) и субадресов (A). Когда программным образом задается режим с модификацией (A, N), содержимое регистров N и A изменяется в зависимости от состояния сигналов X либо Q при исполнении предыдущей команды;

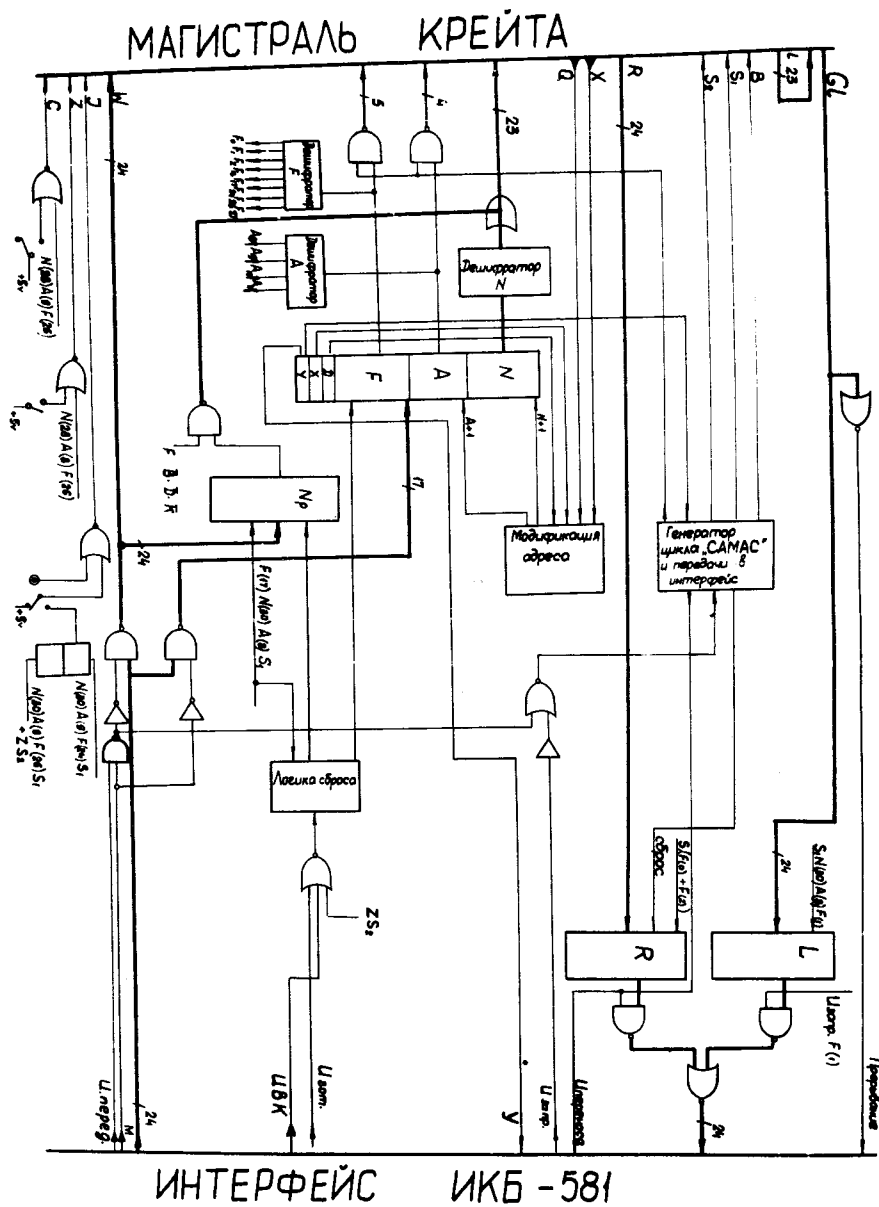


Рис. 1. Функциональная схема контроллера.

- дешифратор адреса  $N$ , преобразующий 5 -разрядный код  $N$  в 23 индивидуальных сигнала  $N_1 \div N_{23}$  ;
- дешифратор субадреса  $A$ , дешифрирующий только субадреса, необходимые для работы внутри контроллера;
- дешифратор функции  $F$ , дешифрирующий функции для внутренних команд контроллера;
- регистр  $N_p$ , использующийся для записи номеров станций при параллельной адресации нескольких станций одновременно;
- регистр числа ( $R$ ) , принимающий данные с магистрали и хранящий их до передачи в интерфейс;
- регистр  $L$ , принимающий сигналы запросов  $GL$  ;
- схему коммутации, которая позволяет записывать данные либо в управляющий регистр, либо выставлять их на шины  $W$  в зависимости от состояния уровня "М";
- схему выработки сигналов  $I$  ,  $Z$  ,  $C$  . Сигнал  $I$  может быть установлен и снят по специальной команде из ЭВМ, либо от внешнего сигнала, подаваемого через разъем на передней панели блока. Сигналы  $Z$  и  $C$  вырабатываются по командам из ЭВМ или от кнопки на передней панели блока.

### 3. Характеристика контроллера

Контроллер имеет возможность:

- принимать или передавать данные на магистраль крейта с циклом 1 мкс. Однако эта скорость ограничена циклом памяти ЭВМ БЭСМ-4, равным 8 мкс.
- передавать данные параллельно в несколько блоков /либо во все блоки крейта/ с помощью регистра  $N_p$ ;
- принимать данные в нескольких режимах работы, которые задаются программно с помощью разрядов  $D$ ,  $K$ ,  $U$ ;
- $D = "0"$ ,  $K = "0"$  - прием данных программно, по одному слову;
- $D = "1"$ ,  $K = "0"$  - прием данных автоматически, с модификацией субадреса  $A$ ;
- $D = "1"$ ,  $K = "1"$  - прием данных автоматически с модификацией субадреса  $A$  и адреса  $N$  .

При любом из описанных выше режимов приема данных, в зависимости от состояния разряда У, есть возможность работать одним либо двумя циклами КАМАК в течение одного цикла ЭВМ;

- принимать слово "запросов L", передавая его в ЭВМ, и затем обращаться программно к блокам, указанным в этом слове.

Внутри контроллера исполняются следующие команды:

- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| - выработка сигнала I                | - N(30) A(9) F(26) |
| - снятие сигнала I                   | - N(30) A(9) F(24) |
| - выработка сигнала Z                | - N(28) A(8) F(26) |
| - выработка сигнала C                | - N(28) A(9) F(26) |
| - занесение в регистр N <sub>P</sub> | - N(30) A(8) F(17) |
| - занесение в регистр L <sup>P</sup> | - N(30) A(8) F(1)  |

#### 4. Работа контроллера

Поскольку ЭВМ БЭСМ-4 одновременно может работать только в одном направлении, то в контроллере нужно различать их два:

- а/ выдачу информации из ЭВМ /интерфейс/;
- б/ прием информации в ЭВМ /интерфейс/.

##### 4.1. Направление - выдача из ЭВМ

В этом направлении приемом данных в контроллер из ЭВМ управляют четыре импульса:

- импульс готовности /И гот. / - синхриимпульс, посылаемый машиной через 8 мкс, который в контроллере управляет логикой сброса;

- импульс выдачи кода /ИВК/, который выдает машина одновременно с И гот. и который используется в контроллере для сброса перед занесением последнего слова из ЭВМ;

- импульс передачи, сообщающий контроллеру, что передаваемая информация находится на шинах W';

- уровень "М", с помощью которого данные либо записываются в управляющий регистр NAF; Д, К, У /"М" - логический "0"/, либо выставляются на магистраль КАМАК /шины W /, при этом "М" - логическая "1".

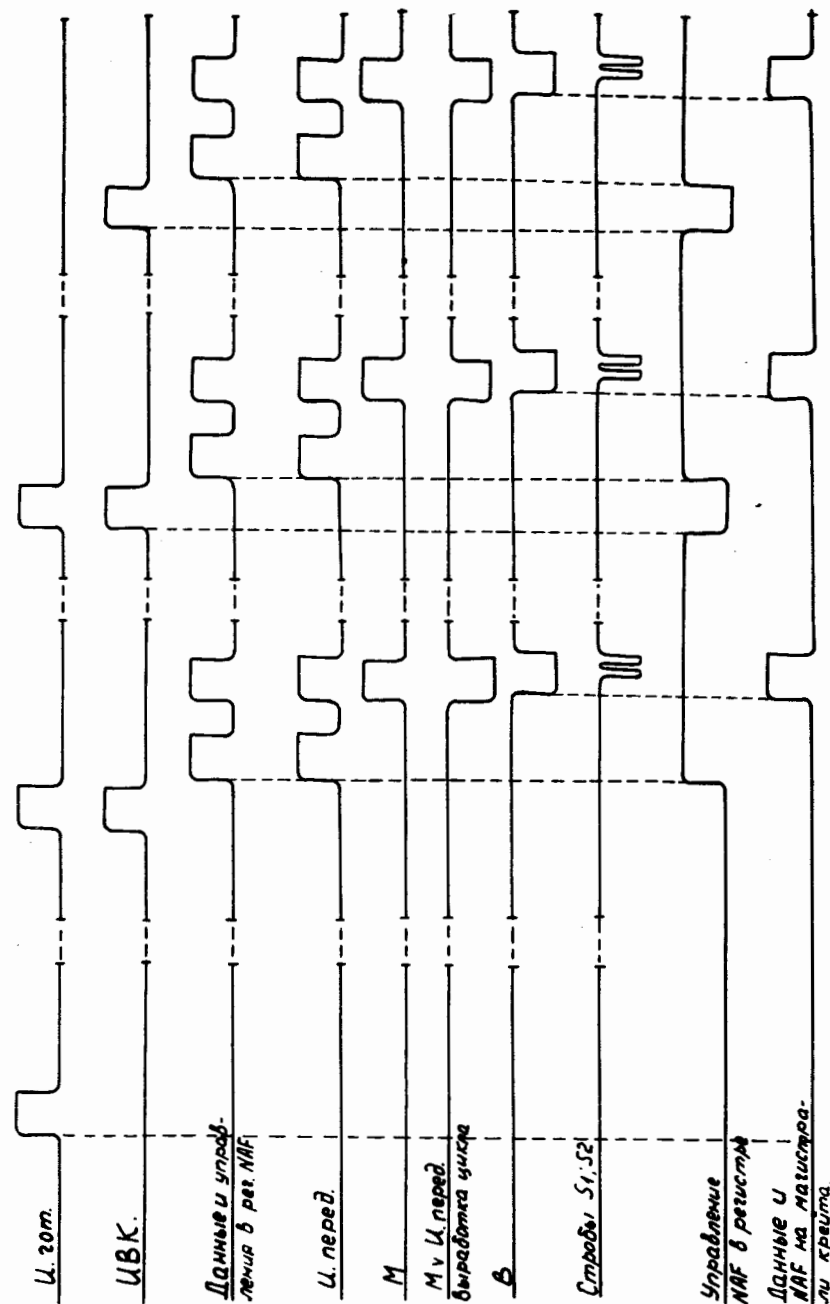


Рис. 2. Временная диаграмма приема информации из ЭВМ.

Временная диаграмма /рис. 2/ поясняет прием информации из ЭВМ.

После второго импульса готовности на шинах  $W'$  появляется первое /управляющее/ слово из интерфейса, уровень  $M = "0"$  и импульс передачи. Это слово заносится в регистр NAF ; Д, К, У. Второе слово из интерфейса, которое сопровождается уровнем  $M = "1"$ , с шин  $W'$  передается на магистраль крейта на шины  $W$ . Одновременно вырабатывается цикл КАМАК, посылающий на магистраль команду NAF, сигнал В и стробы  $S_1, S_2$ .

При передаче данных параллельно в несколько блоков /либо во все блоки/ используются два машинных цикла. Номера блоков передаются как данные в первом машинном слове. Первое машинное слово в управляющей части содержит внутреннюю команду контроллера  $N(30) A(8) F(17)$ , означающую запись данных в 24-разрядный регистр  $N_p$ . Таким образом, номера блоков, в которые будут заноситься данные по следующей команде, находятся в регистре  $N_p$ . Импульс готовности перед вторым машинным словом сбрасывает регистр NAF, но оставляет содержимое регистра  $N_p$ . Управляющая часть второго машинного слова содержит команду NAF, в которой все 5 разрядов  $N$  есть логические "0", предусмотренные программой значения  $A$  и  $F$ . Поскольку выходные схемы на шины  $N$ -проводное "ИЛИ", то информация на этих шинах появляется либо с дешифратора  $N$ , либо с регистра  $N_p$ .

При данном режиме работы информация с шин  $W$  магистрали заносится во все блоки, номера которых содержатся в регистре  $N_p$ . Так же можно организовать, например, сброс группы блоков, при этом экономится машинное время.

Существует еще одна возможность работы контроллера в этом направлении, а именно - передача только управляющего слова для последующего приема данных с магистрали крейта. При этом меняется направление работы ЭВМ и начинается один из указанных в п. 3 режимов работы контроллера. Временная диаграмма /рис. 3/ показывает занесение управляющего слова в регистр NAF и автоматический прием данных из блока /содержащего 3 субадреса/ с модификацией субадреса  $A$ .

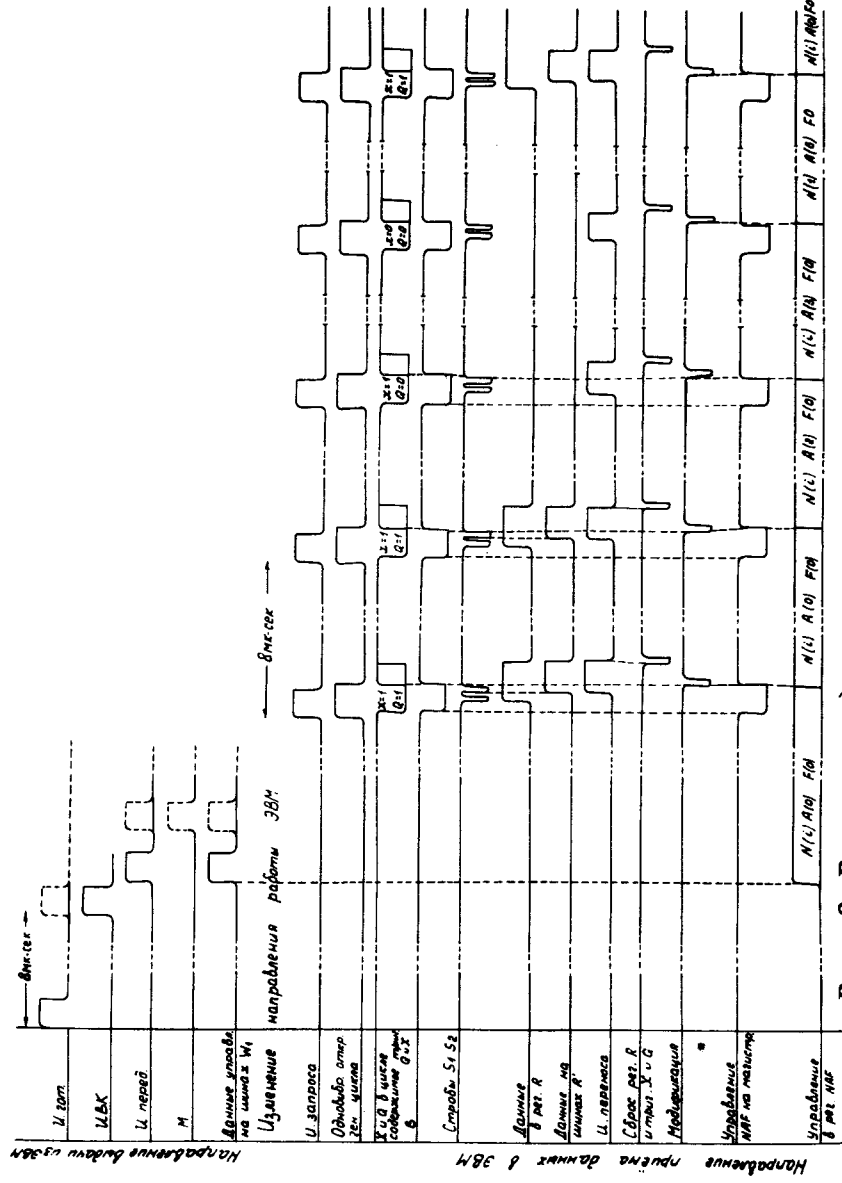


Рис. 3. Временная диаграмма занесения управляющего слова и прием данных с модификацией субадреса

4.2. Направление приема данных в ЭВМ  
Управление приемом данных с магистрали крейта в контроллер и передачей их в ЭВМ осуществляется тремя импульсами:

- импульс запроса /И запр./ синхриимпульс, передаваемый машиной через 8 мкс, управляет в контроллере выработкой цикла КАМАК/;

- импульс переноса, посылается по шине одновременно с передаваемыми данными /24 шины R'/. Он сообщает интерфейсу о наличии информации на шинах;

- уровень У сообщает интерфейсу режим работы контроллера: одним или двумя циклами КАМАК за один цикл ЭВМ.

Прием данных с магистрали крейта всегда начинается передачей управляющего слова из ЭВМ в регистр NAF, ДКУ контроллера. Это слово содержит команду КАМАК и выбранный режим работы контроллера. Затем с помощью программы меняется направление работы ЭВМ и начинается прием данных в машину. Режим работы контроллера определяется содержанием разрядов ДКУ.

а/ Программный режим контроллера одним циклом КАМАК за один цикл ЭВМ. Д = "0", К = "0", У = "0".

Первым импульсом запроса вырабатывается цикл КАМАК, данные с шин R магистрали крейта /по переданному заранее адресу N и субадресу A / заносятся в регистр R контроллера и затем передаются по 24 шинам R' в интерфейс и далее в ЭВМ. С помощью программы меняется направление работы ЭВМ, передается следующее управляющее слово и так далее.

а/ Автоматический прием данных с модификацией субадреса A при работе контроллера одним циклом КАМАК за один цикл ЭВМ. Д = "1", К = "0", У = "0". Временная диаграмма этого режима работы показана на рис. 3. Каждый импульс запроса запускает цикл КАМАК. Прием первого слова данных происходит по ранее переданному адресу /как описано в п.а/. Затем, задним фронтом цикла КАМАК происходит модификация субадреса A - добавление "1" к содержимому регистра A /в этом случае регистр A работает как счетчик/. Следующий импульс запроса тоже вырабатывает цикл КАМАК и прием данных проис-

ходит со следующего регистра указанного блока и т.д. Когда все регистры по имеющимся субадресам указанного блока будут прочитаны, начнется чтение их вновь, начиная с субадреса A = 0.

в/ Автоматический прием данных с модификацией субадреса A и адреса N при работе контроллера одним циклом КАМАК за один цикл ЭВМ. Д = "1", К = "1", У = "0".

Этот режим отличается от предыдущего тем, что после чтения всех регистров /по имеющимся субадресам/ указанного блока происходит модификация N - добавляется единица к содержимому регистра N /в этом случае регистр N также работает как счетчик/. Далее происходит чтение данных с регистров следующего блока, начиная с нулевого субадреса A = 0.

После чтения данных с последнего блока начинается прием данных с 1-го блока N = 1, A = 0.

При любом из указанных выше режимов есть возможность работать двумя циклами КАМАК за один цикл ЭВМ. Как пример, приводится описание режима в/ при работе контроллера двумя циклами КАМАК за один цикл ЭВМ.

Автоматический прием данных с модификацией субадреса A и адреса N при работе контроллера двумя циклами КАМАК за один цикл ЭВМ. Д = "1", К = "1", У = "1".

Временная диаграмма этого режима работы приведена на рис. 4. Импульс запроса запускает цикл КАМАК, происходит прием первого слова данных в регистр R с магистрали крейта по адресу, который вначале работы был занесен в регистр NAF.

Передача данных в интерфейс начинается по стробу S<sub>2</sub>. Задним фронтом цикла КАМАК происходит модификация субадреса, запуск следующего цикла КАМАК происходит от заднего фронта импульса переноса. Третий очередной цикл КАМАК запускается вторым импульсом запроса и т.д.

На временной диаграмме показана передача информации из блока, который имеет 4 субадреса, переход к следующему номеру блока, имеющему три субадреса, и т.д.

Как показано на временных диаграммах /рис. 3 и 4/, модификацией адреса N и субадреса A управляют, кроме упомянутых выше разрядов Д и К, сигналы X и ().

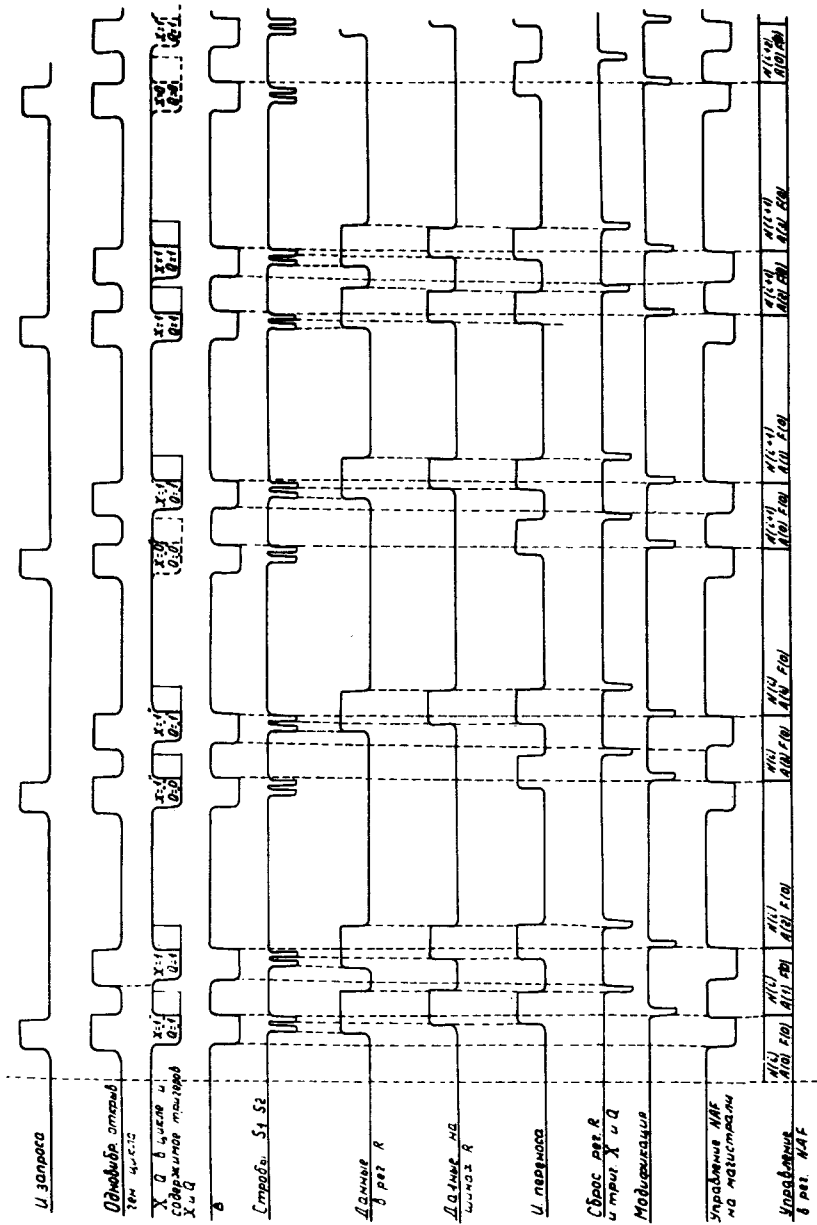


Рис. 4. Временная диаграмма приема данных двумя циклами КАМАК за один цикл ЭВМ с модификацией субадреса А и адреса N.

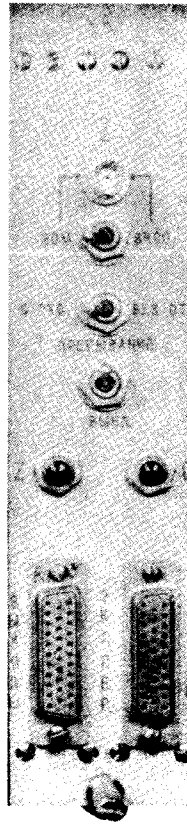


Рис. 5. Вид передней панели блока.

Модификация происходит так, как показано в табл. 1.

Таблица 1

X	Q	модификация
1	1	A + 1
1	1	A + 1
0	0	N + 1, A = 0



## 5. Конструкция

Конструктивно блок выполнен в стандарте КАМАК. Ширина передней панели - тройная, 51 мм. На передней панели /рис. 5/ расположены:

- две кнопки выработки сигналов Z и C ;
- два 32-контактных разъема для передачи чисел и команд;
- 1 коаксиальный разъем для подачи внешнего сигнала I ;
- три тумблера для выбора режимов работы контроллера.

## 6. Питание

Напряжение питания	-	+ 6 В;
Потребление тока	-	2,8 А.

Описанный выше контроллер хорошо зарекомендовал себя в течение семи месяцев, работая со стендом для проверки пропорциональных камер.

В заключение авторы выражают благодарность И.Ф.Колпакову за постановку задачи, постоянную поддержку и помощь в работе; В.Н.Садовникову за советы и помощь при стыковке устройства с ЭВМ БЭСМ-4; всей группе Л.Н.Струнова, особенно Н.М.Пискунову и В.Н.Кузнецову - за полезные обсуждения, совместную работу во время наладки устройства на линии с ЭВМ; В.И.Какуриной, В.И.Максименковой, М.Д.Евстигнеевой за разработку печатных схем и изготовление блока, В.С.Евтисову, А.В.Устинову, осуществившим механическую часть работы, а также за помощь во время наладки устройства; С.А.Воробьеву, Н.Д.Соловьеву - за написание первых программ и помощь во время наладки.

## Литература

1. EUR 4100e Revised Version, 1972, Luxemburg, August 1972.
2. NP-CC, Type 066. CERN-NP CAMAC, Note 27,00. Jan. 1971.
3. Н.М.Никитюк, В.А.Смирнов. Препринт ОИЯИ 10-6485, Дубна, 1972.
4. Городничев, Г.М.Кадыков и др. Препринт ОИЯИ 13-5053, Дубна, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел  
26 декабря 1974 года.